


Throttle valve controller for internal combustion engine - has flap position sensor characterised by steeper output voltage gradient over range of idling speeds

Patent number: DE4331700
Publication date: 1994-03-24
Inventor: SASAKI YASUSHI (JP); HASHIMOTO YOSHIKATU (JP); MINEGISHI TERUHIKO (JP); YOSHIDA TATSUYA (JP); KON I MITSURU (JP); ISOZAKI NORIHIRO (JP)
Applicant: HITACHI LTD (JP); HITACHI AUTOMOTIVE ENG (JP)
Classification:
- international: F02D41/00; F02D9/02; F02D41/02; F02D41/08; F02D45/00
- european: F02D11/10D
Application number: DE19934331700 19930917
Priority number(s): DE19934345492 19930917; JP19920247581 19920917

Also published as:

 DE4345557 (B4)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4331700

The throttle flap (1) is rotated about its axis (3) by a motor (6) with an electromagnetic clutch (9) jointly operated by a control unit (4) in response to a set-point input (5) and signals (25,26) from position sensors (16,17) of the flap and accelerator pedal (14) respectively. The flap sensor has a different output voltage characteristic for a range of positions covering normal idling speed and fast idling, where resolution is enhanced by a steeper characteristic gradient than that associated with higher speeds. ADVANTAGE - Simple structure affords sufficient control of throttle valve in partially-open range.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

D8 E 2218



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

22 Offenlegungsschrift
10 DE 43 31 700 A 1

51 Int. CL^B:
F 02 D 41/00
F 02 D 9/02
F 02 D 41/02
F 02 D 41/08
F 02 D 45/00

21 Aktenzeichen: P 43 31 700.8
22 Anmeldetag: 17. 9. 93
43 Offenlegungstag: 24. 3. 94

DE 43 31 700 A 1

20 Unionspriorität: 22 23 31
17.08.82 JP 4-247581

71 Anmelder:
Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP; Hitachi Automotive
Engineering Co., Ltd., Katsuta, Ibaraki, JP

74 Vertreter:
Pagenberg, J., Dr.jur.; Frohwittar, B., Dipl.-Ing.,
Rechtsanwälte, 81679 München; Bonnekamp, H.,
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.-Ing., 40474
Düsseldorf; Dosterschill, P.,
Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol., 81679
München; Kahlhöfer, H., Dipl.-Phys., 40474
Düsseldorf; Bardehle, H., Dipl.-Ing.; Dost, W.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Altenburg, U., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anwälte; Geißler, B., Dipl.-Phys.Dr.jur., Pat.- u.
Rechtsanw., 81679 München

72 Erfinder:
Sasaki, Yasushi, Ibaraki, JP; Hashimoto, Yoshikatu,
Katsuta, Ibaraki, JP; Minogishi, Teruhiko, Katsuta,
Ibaraki, JP; Yoshida, Tatsuya, Ibaraki, JP; Kon',
Mitsuru, Katsuta, Ibaraki, JP; Isozaki, Norihiro,
Katsuta, Ibaraki, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Steueranordnung des Betriebsgrades eines Drosselventils für eine Verbrennungskraftmaschine

57 Eine Steueranordnung für ein Drosselventil für eine Ver-
brennungskraftmaschine, die aufweist: ein Drosselventil;
einen Elektromotor zum Betätigen des Drosselventils; me-
chanische Verbindungen zum Koppeln und Entkoppeln des
Elektromotors mit bzw. von dem Drosselventil; ein Drossel-
positionsensoren zum Erfassen einer gesteuerten tatsächli-
chen Drosselposition des Drosselventils; und eine Steuer-
einheit, die ein Ausgangssignal von dem Drosselpositions-
sensor, der eine erfaßte Drosselposition repräsentiert, mit
einem Signal, das einen Sollöffnungsgrad eines Drosselven-
tils repräsentiert, vergleicht, und ein Rückkopplungssteuer-
signal für den Elektromotor auf der Basis des Vergleichs-
ergebnisses erzeugt, wobei der Drosselpositionssensor eine
erste Ausgangsspannungscharakteristik bezüglich des Öff-
nungsgrades des Drosselventils für einen ersten Bereich
zeigt, der ISC und FIC abdeckt, und ein Spannungsgradient
der ersten Ausgangsspannungscharakteristik wird größer
ausgewählt als der einer unmodifizierten Ausgangsspan-
nungscharakteristik des Drosselpositionssensors, wodurch
eine hohe Auflösung des Drosselpositionssensors für den
ersten Bereich erhalten wird.

DE 43 31 700 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Steueranordnung für den Betriebsgrad eines Drosselventils für eine Verbrennungskraftmaschine und insbesondere auf eine Steueranordnung für den Öffnungsgrad eines Drosselventils für eine Verbrennungskraftmaschine, die für einen Kraftfahrzeugmotor geeignet ist, die eine Betätigungseinrichtung zum Ausführen einer Öffnungs- und Schließoperation eines Drosselventils, eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer gesteuerten Position des Drosselventils und eine Steuereinheit aufweist, die eine Ausgabe von der Erfassungseinrichtung mit einem gesteuerten Sollöffnungsgrad des Drosselventils vergleicht und den Öffnungsgrad des Drosselventils über eine Rückkopplungssteuerung auf der Basis des gleichen Ergebnisses, um dadurch den Öffnungsgrad des Drosselventils mit einer hohen Genauigkeit zu steuern.

Gegenwärtig hat anstelle einer konventionellen Steueranordnung des Öffnungsgrades eines Drosselventils, wobei das Drosselventil direkt durch eine Niederdruckbetätigung des Gaspedals betätigt wird, eine Steueranordnung des Öffnungsgrades eines Drosselventils für eine Verbrennungskraftmaschine, die in einem Motorfahrzeug, wie z. B. einem Automobil, verwendet wird, eine Steueranordnung des Drosselöffnungsgrades eines sogenannten elektronischen Drossetyps, Aufmerksamkeit erweckt, in der eine Steuereingabe des Gaspedals über einen Sensor in Form eines elektrischen Signals aufgenommen wird, wobei das elektrische Signal, nachdem es gemäß einer vorbestimmten Verarbeitungsoperation behandelt worden ist, an eine Betätigungseinrichtung geliefert wird, die z. B. durch einen Elektromotor dargestellt ist, und die Betätigungseinrichtung steuert den Öffnungsgrad eines Drosselventils auf der Basis des verarbeiteten elektrischen Signals, und die Steueranordnung des Drosselöffnungsgrades des sogenannten elektronischen Drossetyps ist auf viele Arten von Maschinensteuerungen angewendet worden, wie z. B. eine Traktionssteuerung, die wirksam ist zum Erhöhen der Leistungsfähigkeit eines Automobils, wie z. B. der Motorleistungserhöhung.

Eine andere Motorsteuerung als die oben beispielhaft erwähnte ergibt sich, wenn die Steueranordnung des Drosselöffnungsgrades des sogenannten elektronischen Drossetyps auf eine Leerlaufdrehzahlsteuerung (ISC = Idle Speed Control) und auf eine schnelle Leerlaufsteuerung (FIC = Fast Idle Control) in einem Bereich eines geringen Öffnungsgrades des Drosselventils angewendet werden kann.

Bei einer konventionellen ISC-Anordnung, wie sie z. B. in der JP-B-63-49112 (1988), die dem US-Patent Nr. 4,895,126 entspricht, offenbart ist, ist jedoch die Steuerung von z. B. der Leerlaufdrehzahl eines Motors eines Motorfahrzeuges auf ein vorbestimmtes Niveau gemäß der Temperatur des Wassers oder einer elektrischen Last durch Vorsehen eines Bypass-Durchgangsweges durch eine Drosselkammer zum Umgehen des Drosselventils bewirkt worden, um so das Luftvolumen, das durch den Bypass-Durchgangsweg strömt, durch Nutzen der Druckdifferenz zwischen dem Einlaß und dem Auslaß des Drosselventils zu regulieren.

In ähnlicher Weise wird bei einer konventionellen FIC-Anordnung durch Vorsehen eines Luftregulators in einem ähnlichen Bypass-Durchgangsweg das Luftvolumen, das während einer Niedertemperatur-Startperiode durch ihn hindurchfließt, reguliert.

Bei den konventionellen Anordnungen waren Hilfsvorrichtungen für die ISC und FIC unentbehrlich, somit war es schwierig, die gesamte Luftleckagemenge zu unterdrücken; deshalb war es, wenn ein Absenken der eingestellten Leerlaufdrehzahl benötigt wird, notwendig, die fundamentale Struktur der Anordnungen zu modifizieren. Des weiteren war es bezüglich der Herstellungskosten der Anordnungen schwierig, die Kosten wegen der Notwendigkeit der Hilfsvorrichtungen zu reduzieren.

Andererseits, wenn eine Steuerung eines Drosselventils in einem Bereich eines geringen Öffnungsgrades des Drosselventils durch die Steueranordnung des Öffnungsgrades des Steuerventils vom elektronischen Drossetyp bewirkt wurde, schwierig, eine stabile Motordrehzahl während SIC- und FIC-Motorsteuerungen zu erzielen, und zwar wegen einer ungenügenden Steuergenauigkeit der Anordnung infolge einer schwachen Auflösung des Positionssensors des Drosselventils in einem Bereich geringer Öffnungsgrade des Drosselventils.

Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Steueranordnung des Öffnungsgrades eines Drosselventils eines elektronischen Drossetyps für eine Verbrennungskraftmaschine bereitzustellen, die eine ausreichende Steuerung in einem Bereich geringer Öffnungsgrade des Drosselventils bei einem einfachen Aufbau erzielt.

In der Steueranordnung des Öffnungsgrades eines Drosselventils vom elektronischen Drossetyp wird eine Ausgangsspannung von einem Drosselpositionssensor, der einen tatsächlichen Öffnungsgrad des Drosselventils repräsentiert, mit einem Sollöffnungsgrad verglichen, und ein resultierendes Betätigungssignal wird an einen Elektromotor zum Betätigen des Drosselventils übertragen, um dadurch eine Rückkopplungssteuerung des Öffnungsgrades des Drosselventils zu bewirken.

Der Vergleich der Ausgangsspannung von dem Drosselpositionssensor, der einen tatsächlichen Öffnungsgrad des Drosselventils repräsentiert, mit einem Sollöffnungsgrad und die Erzeugung eines resultierenden Rückkopplungssteuersignals wird gewöhnlich durch einen Mikrocomputer, der in einer Steuereinheit integriert ist, ausgeführt, und eine Steuergenauigkeit der Rückkopplungssteuerung wird durch eine Auflösung des Drosselpositionssensors und eine A/D-Umwandlungskapazität des Mikrocomputers bestimmt, der die in einem analogen Wert von dem Drosselpositionssensor vorliegende Ausgangsspannung in einen Digitalwert wandelt.

Demgemäß wird das oben genannte Ziel der vorliegenden Erfindung zunächst durch Modifizieren der Ausgangsspannung von dem Drosselpositionssensor, der einen tatsächlichen Öffnungsgrad des Drosselventils in einem Bereich geringen Öffnungsgrades des Drosselventils repräsentiert, in dem eine hohe Steuergenauigkeit erforderlich ist, erreicht, und danach wird die modifizierte Ausgangsspannung mit einem Sollöffnungsgrad verglichen. Das Ausgangsspannungssignal von dem Drosselpositionssensor wird in die Steuereinheit eingegeben, wobei das Ausgangsspannungssignal, das einen tatsächlichen Öffnungsgrad des Drosselventils repräsentiert, mit einem Sollöffnungsgrad verglichen wird, und ein Rückkopplungssteuersignal wird erzeugt auf der Basis des Vergleichsergebnisses, und dann wird das Rückkopplungssteuersignal an den Elektromotor zum Betätigen des Drosselventils übertragen, um eine Rückkopplungssteuerung des Drosselventils zu bewirken.

Des weiteren wird während einer Periode der Unterbrechung der Elektromotorsteuerung ein Ausgangsspannungssignal von dem Drosselpositionssensor und ein Ausgangsspannungssignal von einem Gaspedalpositionssensor, die eine vorbestimmte prinzipielle Korrelation zueinander zeigen, in die Steuereinheit eingegeben, wobei ein normaler Betrieb der Sensoren so festgelegt wird, daß eine ausfallsichere Steuerfunktion durchgeführt wird.

Im Gegensatz zu einer linearen Ausgangsspannungscharakteristik bezüglich des Öffnungsgrades des Drosselventils von einem konventionellen Drosselpositionssensor zeigt die Ausgangsspannungscharakteristik bezüglich des Öffnungsgrades des Drosselventils von dem Drosselpositionssensor gemäß der vorliegenden Erfindung eine schaltbare zweifache Ausgangsspannungscharakteristik, wobei eine erste Ausgangsspannungscharakteristik eine größere Neigung hat, die einen Bereich eines geringen Öffnungsgrades des Drosselventils abdeckt, was eine hohe Steuergenauigkeit erfordert, und eine zweite Ausgangsspannungscharakteristik eine kleinere Neigung hat als die der ersten Ausgangsspannungscharakteristik, die einen anderen Bereich abdeckt als den des geringen Öffnungsgrades des Drosselventils. Die erste Ausgangsspannungscharakteristik, die eine größere Neigung hat, wird durch Modifizieren der Ausgangsspannung von dem Drosselpositionssensor durch Verstärkung erhalten.

Weitere Vorteile, Details und Merkmale der Erfindung werden anhand der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den beigegeführten Zeichnungsseiten beschrieben.

Fig. 1 ist ein Systemdiagramm, das eine detaillierte Querschnittsansicht einer Drosselventilanordnung einer Steueranordnung für eine Verbrennungskraftmaschine aufweist, die ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung einbezieht;

Fig. 2 ist eine Ansicht, die sich in Pfeilrichtung P in Fig. 1 ergibt, die einen Übertragungsmechanismus mit einer Federbetätigungskraft darstellt, der in der Drosselventilanordnung, wie in Fig. 1 gezeigt, eingeschlossen ist;

Fig. 3 ist ein schematisches Funktionsblockdiagramm der Steueranordnung des Drosselventils, wie in Fig. 1 gezeigt, zum Erklären von deren Betrieb;

Fig. 4 ist ein Diagramm zum Erklären eines steuerbaren Öffnungsbereichs des Drosselventils bezüglich des Gaspedalhubes, der erhalten wird, indem die Steueranordnung des Drosselventils, wie in Fig. 1 gezeigt, verwendet wird;

Fig. 5 ist ein Diagramm zum Erklären der Funktion des Übertragungsmechanismus für die Federbetätigungskraft, wie in Fig. 2 gezeigt;

Fig. 6 ist ein Diagramm, das eine Ausgangsspannungscharakteristik eines Drosselpositionssensors darstellt, der in die Steueranordnung des Drosselventils, wie in Fig. 1 gezeigt, einbezogen ist;

Fig. 7 ist ein schematisches Blockdiagramm eines weiteren Ausführungsbeispiels der Steueranordnungen des Drosselventils für eine Verbrennungskraftmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 8 ist ein Diagramm, das eine Ausgangsspannungscharakteristik des Drosselpositionssensors darstellt, der in die Steueranordnung des Drosselventils, wie in Fig. 7 gezeigt, einbezogen ist.

Hiernachfolgend wird die Steueranordnung für ein Drosselventil für eine Verbrennungskraftmaschine gemäß der vorliegenden Erfindung im Detail unter Bezug

auf die Ausführungsbeispiele beschrieben.

In Fig. 1 bis Fig. 3 ist Ziffer 1 ein Drosselventil, und das Drosselventil 1 wird an einer Drosselventilachse 3 befestigt, die drehbar durch einen Drosselkörper 2 gelagert ist.

Ziffer 4 ist eine Steuereinheit, und Ziffer 6 ist ein Elektromotor, der eine Betätigungseinrichtung zum Steuern des Öffnungsgrades eines Drosselventils darstellt. Ein Signal 5 des Sollöffnungsgrades des Drosselventils, das bestimmt wird auf der Basis von verschiedenen Daten, die den momentanen Motoröffnungszustand darstellen, wird in die Steuereinheit 4 eingegeben, und die Steuereinheit gibt ein Betätigungssignal 7 an den Elektromotor 6 nach einem Vergleichen mit dem Signal 5 des Sollöffnungsgrades des Drosselventils aus.

Ziffer 8 ist eine elektromagnetische Kupplung, die in Antwort auf ein Erregungssignal 9 der Steuereinheit 4 aktiviert wird und als eine Kupplungs- und Entkupplungseinrichtung für die Betätigungskraft dient, die eine Übertragung einer Betätigungskraft zwischen der Drosselventilachse 3 und dem Elektromotor 6 steuert.

Ein Eingangsseitenzahnrad 8a mit einer Kupplungsplatte für die elektromagnetische Kupplung 8 ist an einer Motorwelle 6a derart montiert, daß eine freie Rotation daran ermöglicht wird, aber ist so aufgebaut, daß es als ein Körper mit der Motorwelle 6a rotiert, wenn die elektromagnetische Kupplung 8 durch das Erregungssignal 9 erregt wird. Dadurch wird eine betätigende Kraft von dem Elektromotor 6 an die Drosselventilachse 3 über ein Untersetzungs Zahnrad 10a übertragen, das im Eingriff mit dem Eingangsseitenzahnrad 8a und einem weiteren Untersetzungsgetrieberad 10b ist, das an der Drosselventilachse 3 befestigt ist.

Ziffer 11 ist ein Übertragungsmechanismus für eine Federbetätigungskraft, der durch einen Steuerhebel 11a, der an der Drosselventilachse 3 befestigt ist, einen Drosselhebel 11b, der an einem Gaspedal 14 über einen Gaspedal-Bowdenzug 15 verbunden ist, und zwei Federn 11c und 11d zum Erzeugen eines Spiels bzw. Leergangs bzw. Totgangs aufgebaut ist. Der Steuerhebel 11a und der Drosselhebel 11b sind aneinander über die zwei Federn für ein ein Spiel 11c und 11d gekoppelt.

Des weiteren wird für den Drosselhebel 11b eine Rückholfeder 13 über einen Hebel 12 angelegt, wodurch das Drosselventil 1 immer in seine Schließrichtung gedrückt wird.

Ziffer 16 ist ein Drosselpositionssensor, der ausgelegt ist, um einen tatsächlichen Öffnungsgrad des Drosselventils 1 zu erfassen, und Ziffer 17 ist ein Gaspedalpositionssensor, der ausgelegt ist, um eine Betriebsposition des Drosselhebels 11b zu erfassen.

Des weiteren weist der Drosselhebel 11b eine Funktion des Begrenzens eines drehbaren Bereiches des Drosselventils 1 im Zusammenwirken mit einem Stopper 18 für vollständig offen und einen Stopper 19 für vollständig geschlossen auf, die nicht in Fig. 1 gezeigt sind, jedoch schematisch in Fig. 3 dargestellt sind.

Die Ziffern 20 und 21 sind Federträger, die aus einem Material mit einem geringen Reibungskoeffizienten hergestellt sind, wie z. B. synthetische Harze, die die Federn für ein Spiel 11c und 11d tragen, um dadurch einen Gleitwiderstand zu reduzieren, der durch diese Federn verursacht wird.

Ziffer 22 ist eine Achse des Gaspedalpositionssensors, die eingeführt wird und gelagert ist durch ein Sensorgehäuse 23 in einer Art, die deren freie Rotation erlaubt und an dem ein Hebel 24 befestigt ist. Der Hebel 24 ist mit dem Drosselhebel 11b über Verbindungsstifte 24a

und einen Hebel 12 verbunden. Demgemäß rotiert der Hebel 24 gemäß der Rotation des Drosselhebels 11b, wodurch die Drehung des Drosselhebels 11b an den Beschleunigungspedalpositionssensor 17 übertragen wird.

Des weiteren wird, wenn die Rückholfeder 13 um die Achse 22 des Gaspedalpositionssensors vorgesehen ist, ein Spiel eliminiert, das möglicherweise in der oben erwähnten Drehbewegung, die die Verbindungen überträgt, existiert.

Wie in den Fig. 1 und 3 dargestellt, wird ein Ausgangsspannungssignal 25 von dem Drosselpositionssensor 16 in die Steuereinheit 4 eingegeben, wobei der Ausgangsspannungswert, der einen tatsächlichen Öffnungsgrad des Drosselventils 1 darstellt, mit einem Signal 5 eines Sollöffnungsgrades verglichen, und das auf der Basis des Vergleichsergebnisses bestimmte Betätigungssignal wird an den Elektromotor 6 übertragen, wodurch eine Rückkopplungssteuerung des Drosselventils 1 bewirkt wird.

Des weiteren werden während einer Periode der Unterbrechung einer Steuerung durch den Elektromotor 6 ein Ausgangsspannungssignal 25 von dem Drosselpositionssensor 16 und ein Ausgangsspannungssignal 26 von dem Gaspedalpositionssensor 17, die eine vorbestimmte prinzipielle Korrelation zueinander zeigen, in die Steuereinheit 4 eingegeben, wobei ein normaler Betrieb der Sensoren so festgelegt wird, daß eine ausfallsichere Steuerfunktion ausgeführt wird.

Die Ausfallsicherheits-Steuerlogik, die oben erklärt wurde, ist jedoch ein reines Beispiel, eine in die vorliegende Erfindung einzubeziehende Ausfallsicherheits-Steuerlogik ist nicht darauf beschränkt.

Fig. 2 ist ein schematisches Diagramm des Übertragungsmechanismus 11 für eine Federbetätigungskraft, bei Blickrichtung in die Pfeilrichtung P in Fig. 1, wobei das Drosselventil 1 sowie der Steuerhebel 11a an der Drosselventilachse 3 so befestigt sind, daß der Steuerhebel 11a als ein Körper mit dem Drosselventil 1 rotiert.

Andererseits ist der Drosselhebel 11b auf der Drosselventilachse 3 in einer Art gelagert, die dessen freie Rotation erlaubt, und die Federn für das Spiel 11c und 11d werden auf den Federträgern 20 und 21 in einer solchen Art montiert, daß die Richtungen der Federkräfte, die durch die jeweiligen Federn für das Spiel 11c und 11d ausgeübt werden, gegeneinander gerichtet sind, wodurch diese Federn 11c und 11d so wirken, daß Verschiebungen in eine entgegengesetzte Richtung zu dem Drosselhebel 11b gewährleistet werden. Des weiteren werden die jeweiligen Federn 11c und 11d in einem vorgespannten Zustand montiert.

Der Gasbowdenzug 15 wird über eine Bowdenzugführung 15a an dem Drosselhebel 11b an einem Schlingenabschnitt 11e so befestigt, daß durch einen Betrieb des Gaspedals 14 der Drosselhebel 11b bewirkt, daß das Drosselventil 1 sich in der Pfeilrichtung Θ_A gegen die gespeicherte Federkraft der Rückholfeder 13 rotiert, wenn die elektromagnetische Kupplung 8 von der Motorwelle 6a entkuppelt ist.

Nun wird der Betrieb der Steueranordnung des Drosselventils, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, und unter Bezug auf Fig. 3 erklärt, die ein schematisches Funktionsdiagramm der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Anordnung darstellt.

In Fig. 3 ist die Drehbewegung in der Anordnung von Fig. 1 und 2 durch eine lineare Bewegung zum Unterstützen des Verständnisses des Betriebes der Anordnung dargestellt, und des weiteren zeigen dieselben Be-

zugsziffern wie in Fig. 1 und 2 dieselben oder äquivalente Abschnitte wie in Fig. 1 und 2.

In Fig. 3 wird, wenn der Fahrzeugführer einen Schließschalter (nicht gezeigt) einschaltet, das Erregungssignal 9 simultan an die elektromagnetische Kupplung 8 übertragen, um selbige in einen EIN-Zustand zu versetzen, wodurch die Steueranordnung des Steuerventils in einen Zustand gebracht wird, der bereit ist, die Steueroperation auszuführen, und wenn ein Betätigungssignal 7 von der Steuereinheit 4 an den Elektromotor 6 übertragen wird, wird der Öffnungsgrad des Steuerventils 1 dementsprechend gesteuert. In diesem Moment bewegt sich (dreht sich) der Steuerhebel 11a, der an der Drosselventilachse 3 befestigt ist, als ein Körper mit dem Drosselventil 1 gemäß der Drehung des Elektromotors 6, wie durch eine gestrichelte Linie angedeutet. Eine relative Verschiebung des Drosselhebels 11b, die durch die Bewegung (Rotation) des Steuerhebels 11a induziert wird, wird durch eine Ausdehnung einer der Federn für das Spiel 11c und 11d absorbiert und durch Kontraktion der anderen (in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ein Abspuln der einen und eine Aufspulen der anderen) absorbiert, und im Ergebnis wird unabhängig von einem Betriebszustand des Drosselhebels 11b, der gemäß einer Größe des Drückens des Gaspedals 14 bestimmt wird, von der Steuerung des Betriebsgrades des Drosselventils durch den Elektromotor 6 ausgeführt, in anderen Worten, ein Betrieb eines elektrischen Drosselmotors wird erhalten.

Wenn man nun annimmt, daß ein abnormer Zustand wie z. B. ein Ausfall des Motorbetätigungssystems aus irgendwelchen Gründen auftritt, wird zunächst die Erregung der elektromagnetischen Kupplung 8 durch eine Aktivierung einer Abormitäts-Einschätzfunktion beendet, die in der Steuereinheit 4 enthalten ist, um die elektromagnetische Kupplung 8 in einen AUS-Zustand zu setzen, und somit wird die Drosselventilachse 3 von dem Elektromotor 6 entkuppelt und davon befreit.

In diesem Moment, wenn man weiter annimmt, daß es eine relative Verschiebung zwischen dem Drosselhebel 11b und dem Steuerhebel 11a gegeben hat, gibt es eine Differenz in der gespeicherten Federkraft zwischen den Federn für das Spiel 11c und 11d, deshalb wird bewirkt, daß der Steuerhebel 11a sich durch eine Wirkung dieser Federn 11c und 11d in eine Position bewegt (rotiert), bei der sich die Differenz in der gespeicherten Federkraft ausgleicht, nämlich in eine Position, wo die relative Verschiebung Null wird, und somit wird das Drosselventil 1 gezwungen, sich in eine Position zu bewegen (zu rotieren), entsprechend der Betriebsposition des Gaspedals 14.

Im Ergebnis wird ein Zustand beendet, bei dem die Drosselventilachse 3 sich nur mit dem Gaspedal 14 über den Steuerhebel 11a, die Federn für das Spiel 11c und 11d und den Drosselhebel 11b koppelt, nämlich ein Zustand wird vollendet, bei dem das Drosselventil nur durch das Gaspedal 14 betätigt werden kann.

Nachdem der oben genannte Zustand beendet worden ist, und wenn das Gaspedal 14 gedrückt ist, wird der Drosselhebel 11b gegen die Rückstellkraft der Rückholfeder 13 gedreht, und in Antwort auf die Bewegung (Drehung) des Drosselhebels 11b wird eine Kraft auf den Steuerhebel 11a bewirkt, die zum Ausgleichen der gespeicherten Federkräfte der Federn für das Spiel 11c und 11d benötigt wird, wodurch der Steuerhebel 11a der Bewegung des Drosselhebels 11b mit einer vorbestimmten Phasenbeziehung folgt, um eine Steuerung des Öffnungsgrades des Drosselventils auszuführen, in anderen

Worten eine Rückentspannungsfunktion der Steueranordnung des Drosselventils wird erhalten.

Fig. 4 zeigt einen steuerbaren Öffnungsgrad des Drosselventils bezüglich eines Gaspedalhubs der Steueranordnung des Drosselventils, die in dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 gezeigt ist.

Während einer Steuerung des Drosselventils 1 mit dem Elektromotor 6 können irgendwelche Öffnungsgrade des Drosselventils für jeweilige Gaspedalhübe genommen werden, wie es durch einen schraffierten Bereich dargestellt ist, und während eines Betriebes in einem Rückentspannungsmodus wird ein einziger Öffnungsgrad eines Drosselventils für die jeweiligen Gaspedalhübe wie bei einer konventionellen Anordnung bestimmt, wie es durch eine durchgezogene Linie der linearen Charakteristik angezeigt ist.

Deshalb wird gemäß dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 beim Auftreten eines abnormen Zustandes der Elektromotor 6 von der Drosselventilachse 3 getrennt, und die Drosselventilsteuerung wird automatisch zu der Steuerung des Öffnungsgrades des Drosselventils durch das Gaspedal 14 verschoben, und der Öffnungsgrad des Drosselventils 1 wird in Abhängigkeit von der Betriebsposition des Gaspedals 14 bestimmt, um eine Rückentspannungsfunktion zu liefern, und in diesem Moment wird die Position des Drosselventils 1 in eine Position zurückgeführt, die durch die Betriebsposition des Gaspedals 14 bestimmt ist, so daß ernsthafte Unfälle, wie z. B. ein Weglaufen in einem Rückentspannungszustand, zuverlässig unterdrückt werden, und eine zufriedenstellende Ausfallsicherheitsfunktion und eine hohe Zuverlässigkeit werden realisiert.

Fig. 5 ist ein schematisches Diagramm zum Erklären der Operationen des Übertragungsmechanismus 11 für die Federbetätigungskraft während einer Steuerung durch den Elektromotor 6 und während einer Steuerung durch das Gaspedal 14. Die Abszisse des Koordinatensystems in Fig. 5 stellt den Öffnungsgrad TVO des Drosselventils dar, und deren Ordinate stellt das gespeicherte Moment T der Federn für das Spiel 11c und 11d dar.

In der Zeichnung stellt der Punkt O einen neutralen oder (Anfangs-)Zustand dar, wobei der Öffnungsgrad TVO des Drosselventils mit einer Position zusammenfällt, die der Betriebsposition des Gaspedals 14 entspricht.

Wenn man nun einen Zustand annimmt, bei dem das Drosselventil durch den Elektromotor 6 gesteuert wird, um sich in seine Öffnungsrichtung um einen Winkel von Θ_M Grad zu bewegen, eine Richtung, in der die Feder für das Spiel 11c in ihre Aufwickelrichtung gedreht wird und in der die andere Feder für das Spiel 11d in ihre Abwickelrichtung gedreht wird. Die Charakteristik O-A" in Fig. 5 zeigt nämlich eine Variation des gespeicherten Momentes T in der Feder 11c, und die Charakteristik O-B" zeigt eine Variation des gespeicherten Momentes T in der Feder 11d. Ein Absolutwert A"-B" stellt ein notwendiges, durch den Elektromotor 6 zu erzeugendes Moment dar.

Die Steuerung des Drosselventils 1 in seine Öffnungsrichtung ist oben erklärt, dasselbe trifft jedoch auch für die Steuerung in seine Schließrichtung zu.

Nun wird ein Beispiel erklärt, bei dem ein Rückentspannungsmechanismus durch den Übertragungsmechanismus 11 für die Federbetätigungskraft von dem Punkt O in Fig. 5 aktiviert wird.

Wenn man annimmt, daß der Drosselhebel 11b in seine Öffnungsrichtung um einen Winkel von Θ_A Grad durch den Betrieb des Gaspedals 14 gedreht wird, dreht

sich der Steuerhebel 11a in dieselbe Drehrichtung wie der Drosselhebel 11b, während der ausgeglichene Zustand des gespeicherten Momentes T in den jeweiligen Federn 11c und 11d beibehalten wird, wodurch der neutrale Punkt der Federn 11c und 11d von dem Punkt O zu einem Punkt O' verschoben wird, und das Drosselventil 1 wird zu der Öffnungsrichtung um denselben Winkel von Θ_A Grad gedreht. Demgemäß wird, selbst wenn ein abnormer Zustand in dem Betätigungssystem, das den Elektromotor 6 einschließt, auftritt, die Rückentspannungsfunktion zuverlässig gestartet.

Wenn eine Drosselventilsteuerung durch eine Betätigungseinrichtung, wie z. B. den Elektromotor 6, ohne Vorsehen von z. B. einer Kupplung an der Seite des Gaspedals 14, wie in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, ausgeführt wird, tritt auf dem Gaspedal 14 normalerweise ein Rückschlagphänomen auf.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die zwei Federn 11c und 11d jedoch als die Federn für das Spiel verwendet, und sind derart montiert, daß die Richtungen ihrer gespeicherten Momente gegeneinander gerichtet sind, demgemäß wird, wenn dieselben Speichermomentkonstanten dieser Federn 11c und 11d bezüglich der Drosselventilachse 3 ausgewählt werden, eine flache zusammengesetzte Momentencharakteristik O-C dieser Federn, wie in Fig. 5 dargestellt, erhalten, und das Rückschlagphänomen wird dadurch eliminiert.

Wenn es nun erforderlich ist, z. B. eine ISC-Funktion und eine FIC-Funktion mit der Steueranordnung für ein Drosselventil eines elektronischen Drosselftyps, wie oben erklärt, auszuführen, ist es notwendig, eine Steuergenauigkeit der Anordnung durch Vergrößern einer Auflösung des darin enthaltenen Drosselpositionssensors zu erhöhen, um so eine Stabilität der Motordrehzahl während ISC und FIC zu erzielen.

Demgemäß werden hier nachfolgend Maßnahmen zum Erhöhen einer Auflösung des Drosselpositionssensors erklärt, um die Steuergenauigkeit der Steueranordnung des Drosselventils gemäß der vorliegenden Erfindung zu verbessern.

Fig. 6 zeigt ein Beispiel zum Erhöhen einer Auflösung des Drosselpositionssensors, wobei eine Änderungsrate in der Ausgangsspannungscharakteristik des Drosselpositionssensors 16, der ausgelegt ist, um einen gesteuerten tatsächlichen Öffnungsgrad des Drosselventils 1 zu erfassen, für einen Bereich Θ_R des Öffnungsgrades eines Drosselventils (ISC-Steuerbereich und FIC-Steuerbereich) erhöht wird, was eine hohe Steuergenauigkeit erfordert, wodurch eine Steuergenauigkeit der Rückkopplungssteuerung mit dem Elektromotor für den Drosselöffnungsgrad verbessert wird.

Eine durchgezogene Linie 27 stellt eine unmodifizierte Ausgangsspannungscharakteristik des Drosselpositionssensors 16 dar, und die Charakteristik der Ausgangsspannung (V) auf der Ordinate bezüglich des Drosselöffnungsgrades (Θ) auf der Abszisse zeigt eine lineare Charakteristik mit einer festen Spannungskonstante k. Im Gegensatz dazu stellt eine durchgezogene Linie 28 eine Ausgangsspannungscharakteristik des Drosselpositionssensors 16, der in die Steueranordnung des Drosselventils eingeschlossen ist, wie in Fig. 1 gezeigt, dahingehend dar, daß die Spannungskonstante der Ausgangsspannungscharakteristik in den ISC- und FIC-Steuerbereichen, was eine hohe Steuergenauigkeit erfordert, um N mal mehr als die der unmodifizierten Ausgangsspannungscharakteristik 27 erhöht wird.

Eine minimale trennbare Ausgangsspannungseinheit ΔV_T des Drosselpositionssensors, die die Auflösung des

Drosselpositionssensors und die Steuergenauigkeit für die Rückkopplungssteuerung des Öffnungsgrades des Drosselventils bestimmt, ist durch einen Ausgangsspannungsbereich $(V_1 - V_0)/V$ und eine A/D-Umwandlungsverarbeitungskapazität von B Bits eines Mikrocomputers definiert, und als $\Delta V_T = (V_1 - V_0)/B$ ausgedrückt.

Wenn die unmodifizierte Ausgangsspannungscharakteristik 27 des Drosselpositionssensors 16 verwendet wird, ist eine minimale erfassbare Einheit des Drosselöffnungsgrades, in anderen Worten eine Auflösung, die der Spannungseinheit ΔV_T entspricht, $(\Delta V_T/k)$ Grad, andererseits, wenn die Ausgangsspannungscharakteristik 28 des Drosselpositionssensors 16 verwendet wird, wird eine minimale erfassbare Einheit des Drosselöffnungsgrades, in anderen Worten eine Auflösung, die der Spannungseinheit ΔV_T für den Bereich Θ_R von geringen Drosselöffnungsgraden entspricht, auf $(\Delta V_T/nk)$ Grad erhöht. Demgemäß wird durch Multiplizieren der Ausgangsspannungskonstante k des Drosselpositionssensors um N mal für den Bereich Θ_R von geringen Drosselöffnungsgraden die Auflösung des Drosselpositionssensors, in anderen Worten die Steuergenauigkeit der Steueranordnung des Drosselventils, um N mal verbessert, und im Ergebnis wird eine Stabilität der Motordrehzahl während ISC und FIC erzielt.

Fig. 7 und Fig. 8 sind Diagramme zum Erklären eines weiteren Ausführungsbeispiels gemäß der vorliegenden Erfindung, bei denen, wenn das Drosselventil 1 in dem Bereich Θ_R des Öffnungsgrades des Drosselventils gesteuert wird, was eine hohe Steuergenauigkeit erfordert, die Ausgangsspannung 25 von dem Drosselpositionssensor 16, der einen gesteuerten tatsächlichen Öffnungsgrad erfasst, um n mal über einen Verstärker 4c, der in der Steuereinheit 4 enthalten ist, verstärkt, und dadurch wird eine Steuergenauigkeit der Rückkopplungssteuerung des Öffnungsgrades des Drosselventils durch Verwenden des Elektromotors als die Betätigungseinrichtung dafür verbessert.

Fig. 7 ist ein schematisches Blockdiagramm der Steueranordnung des Drosselventils gemäß der vorliegenden Erfindung, und Fig. 8 zeigt eine Ausgangsspannungscharakteristik (V) auf der Ordinate des Drosselpositionssensors 16, der in dem Ausführungsbeispiel von Fig. 7 eingeschlossen ist, bezüglich des Drosselöffnungsgrades (Θ) auf der Abszisse, der in einer Verarbeitungseinheit 4d in der Steuereinheit 4 verwendet wird. Unter dem Bereich Θ_R von geringen Öffnungsgraden des Drosselventils wird die Ausgangsspannung 25 von dem Drosselpositionssensor 16 in der Verarbeitungseinheit 4d über einen n-Mal-Verstärker 4c gelesen, demgemäß wird eine Ausgangsspannungscharakteristik 28a mit einer Spannungskonstante von n mal größer als der Ausgangsspannungscharakteristik 27a für den Bereich Θ_R von geringen Öffnungsgraden des Drosselventils erhalten.

Unter einem Bereich außerhalb des Bereiches Θ_R von großen Öffnungsgraden des Drosselventils wird die Ausgangsspannung 25 von dem Drosselpositionssensor 16 direkt in die Verarbeitungseinheit 4d ohne Durchlaufen des n-Mal-Verstärkers 4c dahingehend gelesen, daß die unmodifizierte Ausgangsspannungscharakteristik 27a mit der Spannungskonstante k für den Bereich außerhalb des Bereiches Θ_R verwendet wird. Im Ergebnis ist, wie bei dem vorherigen Ausführungsbeispiel, eine minimale erfassbare Einheit des Öffnungsgrades des Drosselventils, der der minimalen trennbaren Ausgangsspannungseinheit ΔV_T entspricht, $(\Delta V_T/nk)$ Grad

für den Bereich Θ_R von geringen Öffnungsgraden des Drosselventils, und der für den Bereich von großen Öffnungsgraden des Drosselventils ist $(\Delta V_T/k)$ Grad.

Demgemäß wird, da die Ausgangsspannung 25 von dem Drosselpositionssensor 16 über den n-Mal-Verstärker 4c unter dem Bereich Θ_R von geringen Öffnungsgraden des Drosselventils gelesen wird, um die Spannungskonstante k der unmodifizierten Ausgangsspannungscharakteristik um n mal zu erhöhen, die Auflösung des Drosselpositionssensors, in anderen Worten die Steuergenauigkeit der Steueranordnung des Drosselventils, um n mal erhöht, wodurch eine Stabilität der Motordrehzahl während ISC und FIC erzielt wird.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Steueranordnung bereitgestellt, die der Forderung nach Reduzieren einer eingestellten Leerlaufdrehzahl durch Unterdrücken einer Gesamtluftleckagemenge durch Eliminieren der konventionellen Hilfsvorrichtungen entspricht und die deren Steuergenauigkeit in dem Bereich von kleinen Öffnungsgraden des Drosselventils mit einer einfachen Maßnahme und niedrigen Herstellungskosten verbessert.

Patentansprüche

1. Steueranordnung für ein Drosselventil für eine Verbrennungskraftmaschine, die aufweist:
ein Drosselventil;
einen Elektromotor zum Betätigen des Drosselventils;
mechanische Verbindungen zum Koppeln und Entkoppeln des Elektromotors mit bzw. von dem Drosselventil;
ein Drosselpositionssensor zum Erfassen einer gesteuerten tatsächlichen Drosselposition des Drosselventils; und
eine Steuereinheit, die ein Ausgangssignal von dem Drosselpositionssensor, der eine erfaßte gesteuerte tatsächliche Drosselposition repräsentiert, mit einem Signal, das einen Sollöffnungsgrad des Drosselventils repräsentiert, vergleicht, und ein Rückkopplungssteuersignal für den Elektromotor auf der Basis des Vergleichsergebnisses erzeugt, wobei der Drosselpositionssensor eine erste Ausgangsspannungscharakteristik bezüglich des Öffnungsgrades des Drosselventils für einen ersten Bereich zeigt, der geringe Öffnungsgrade des Drosselventils abdeckt, und ein Spannungsgradient der ersten Ausgangsspannungscharakteristik größer ausgewählt als der einer unmodifizierten Ausgangsspannungscharakteristik des Drosselpositionssensors, wodurch eine hohe Auflösung des Drosselpositionssensors für den ersten Bereich von geringen Öffnungsgraden des Drosselventils erhalten wird.
2. Steueranordnung für ein Drosselventil für eine Verbrennungskraftmaschine gemäß Anspruch 1, wobei der Drosselpositionssensor des weiteren eine zweite Ausgangsspannungscharakteristik bezüglich eines Öffnungsgrades des Drosselventils für einen zweiten Bereich zeigt, der das Äußere des ersten Bereiches abdeckt, und ein Spannungsgradient der zweiten Ausgangsspannungscharakteristik kleiner ausgewählt als der der ersten Ausgangsspannungscharakteristik.
3. Steueranordnung eines Drosselventils für eine Verbrennungskraftmaschine gemäß Anspruch 2, wobei die erste Ausgangsspannungscharakteristik

ununterbrochen zu der zweiten Ausgangsspannungscharakteristik an der Grenze zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich fortführt, die die Öffnungsgrade des Drosselventils abdecken, und der Spannungsgradient der zweiten Ausgangsspannungscharakteristik wird weiterhin kleiner gewählt als der der unmodifizierten Ausgangsspannungscharakteristik des Drosselpositionssensors.

4. Steueranordnung eines Drosselventils für eine Verbrennungskraftmaschine gemäß Anspruch 2, wobei die zweite Ausgangsspannungscharakteristik die unmodifizierte Ausgangsspannungscharakteristik ist, und die erste Ausgangsspannungscharakteristik ununterbrochen zu der zweiten Ausgangsspannungscharakteristik an der Grenze zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich fortführt, die die Öffnungsgrade des Drosselventils abdecken.

5. Steueranordnung für ein Drosselventil für eine Verbrennungskraftmaschine gemäß Anspruch 4, wobei die erste Ausgangsspannungscharakteristik durch Verarbeiten des Ausgangssignals von dem Drosselpositionssensor über einen n-Mal-Verstärker erhalten wird.

6. Steueranordnung für ein Drosselventil für eine Verbrennungskraftmaschine gemäß Anspruch 1, wobei der erste Bereich, der geringe Öffnungsgrade eines Drosselventils abdeckt, einen Leerlaufsteuerbereich und einen Schnell-Leerlaufsteuerbereich einschließt.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 2

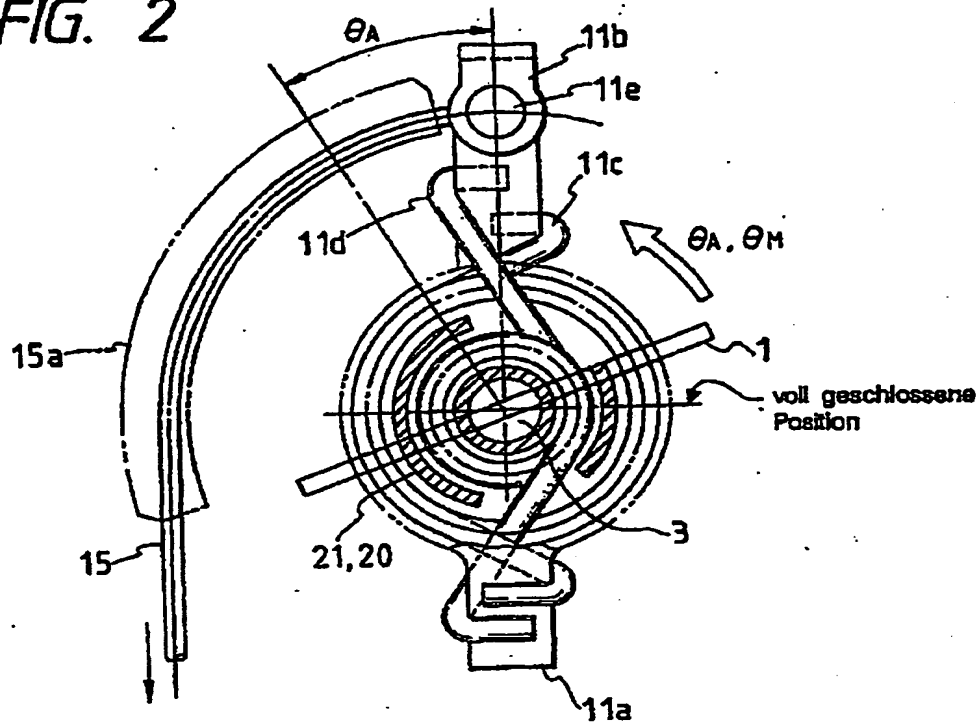
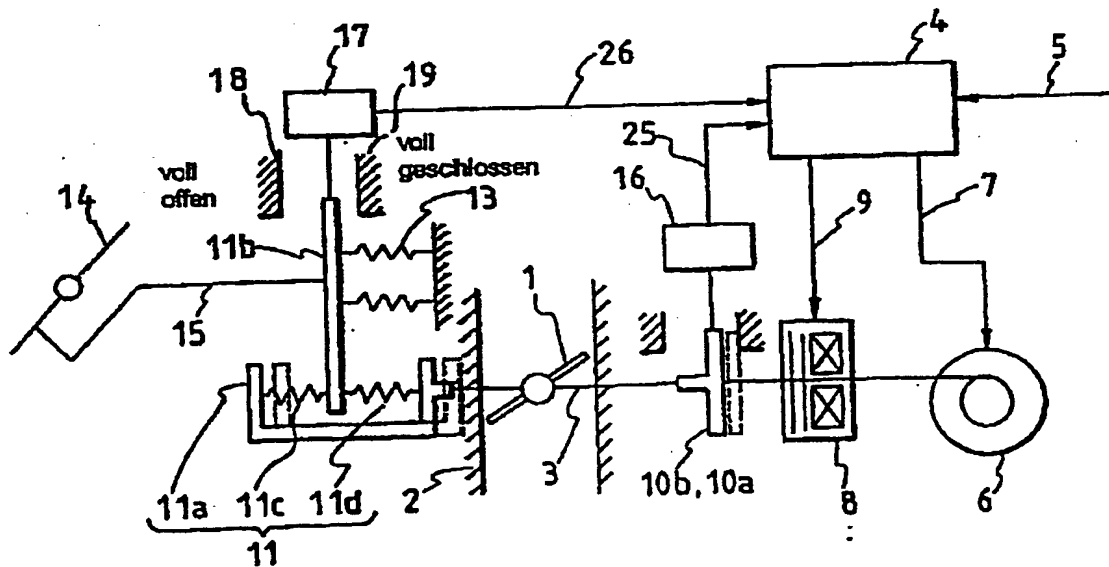


FIG. 3 *



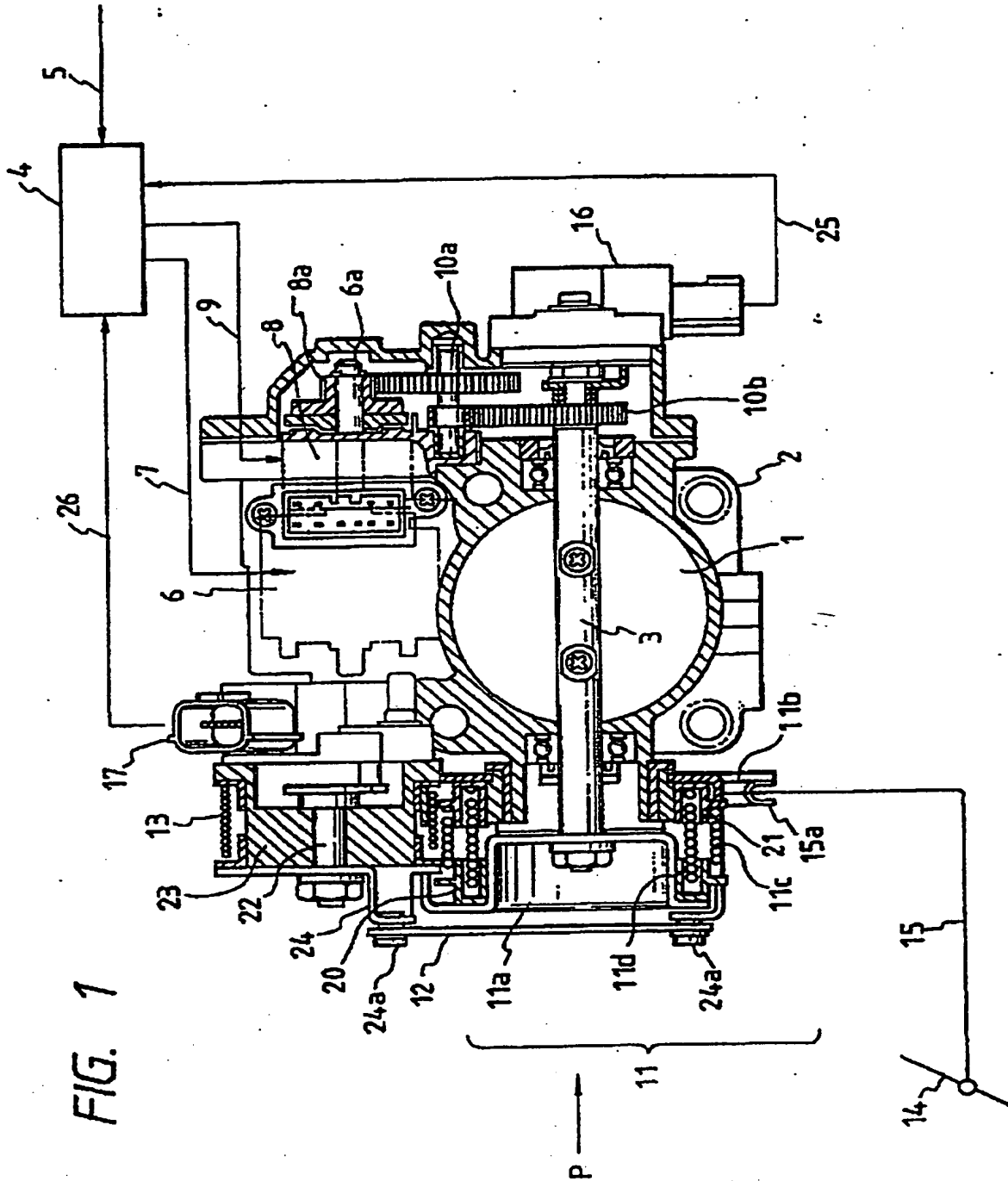


FIG. 4

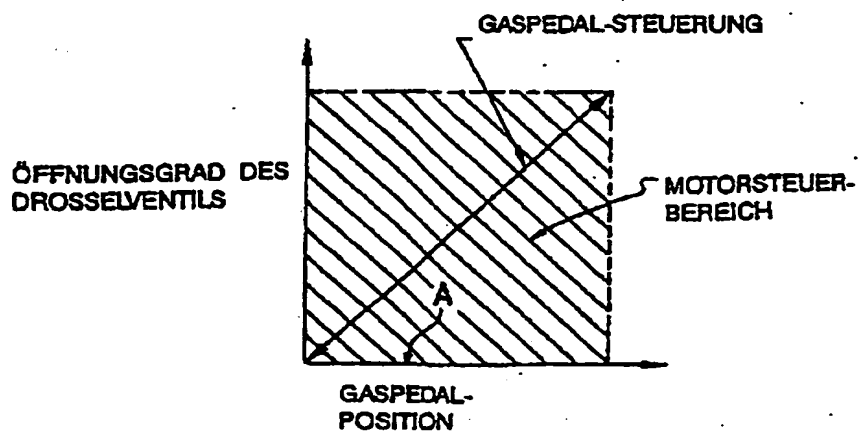


FIG. 5

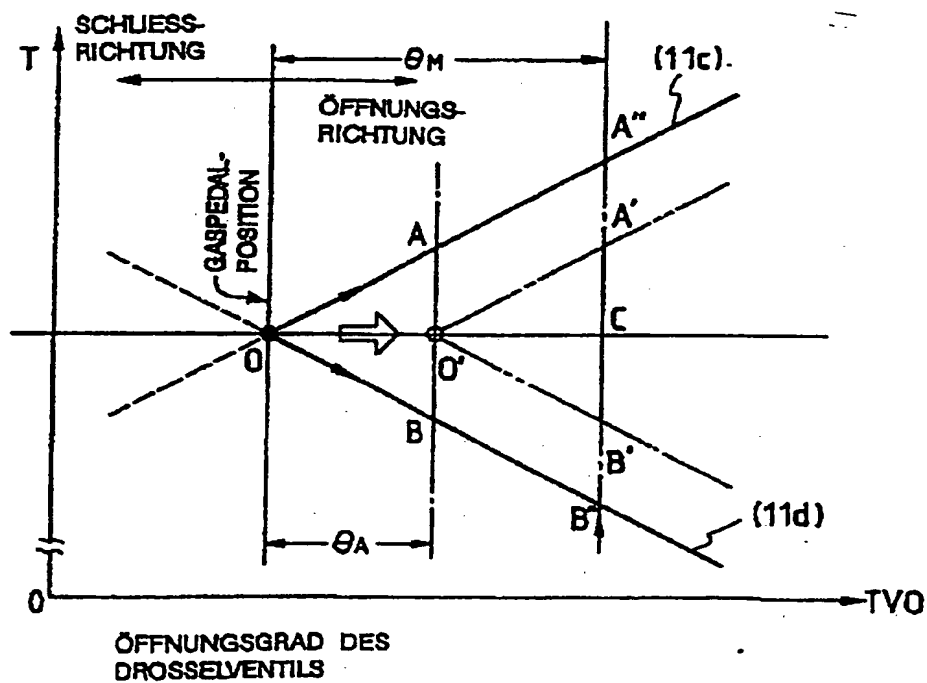


FIG. 6

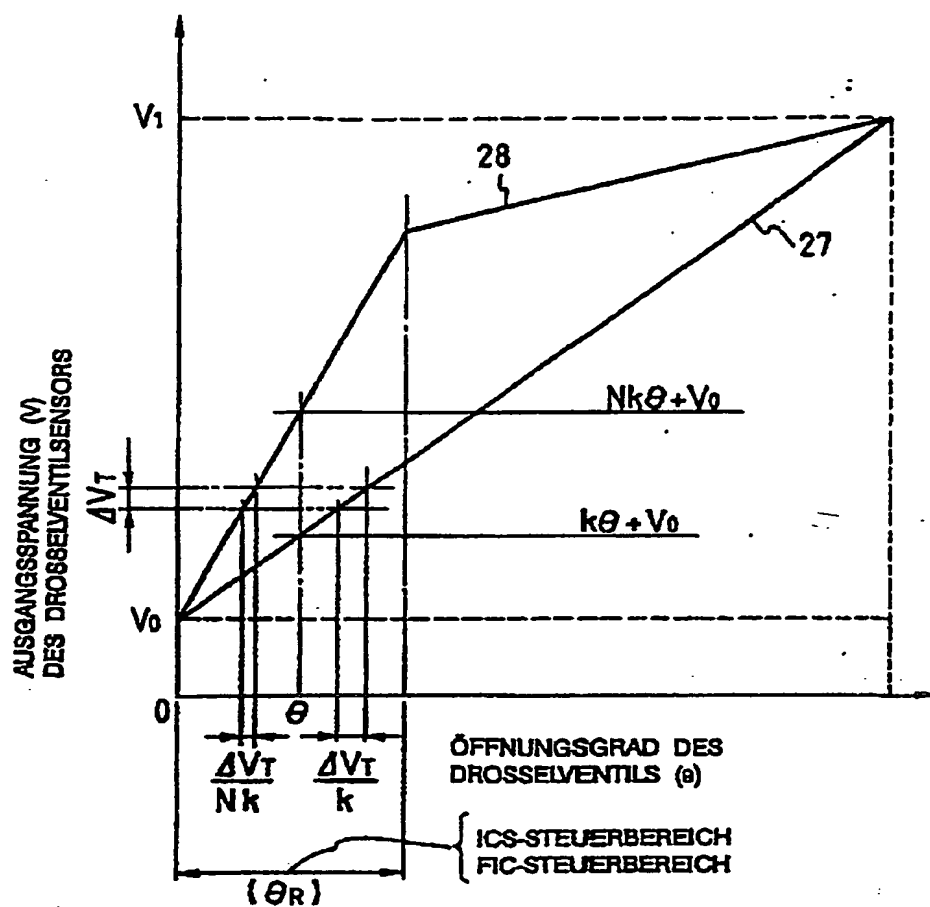


FIG. 7

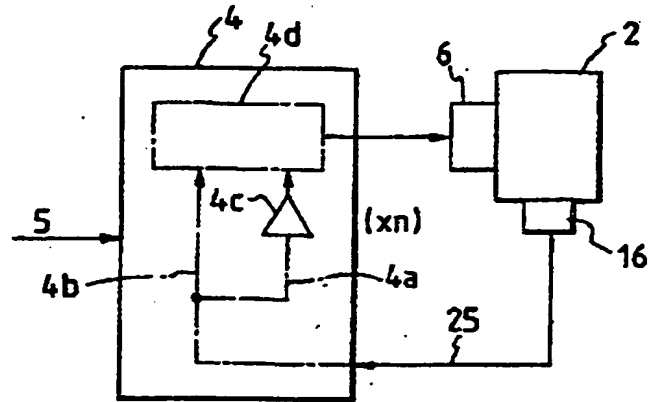
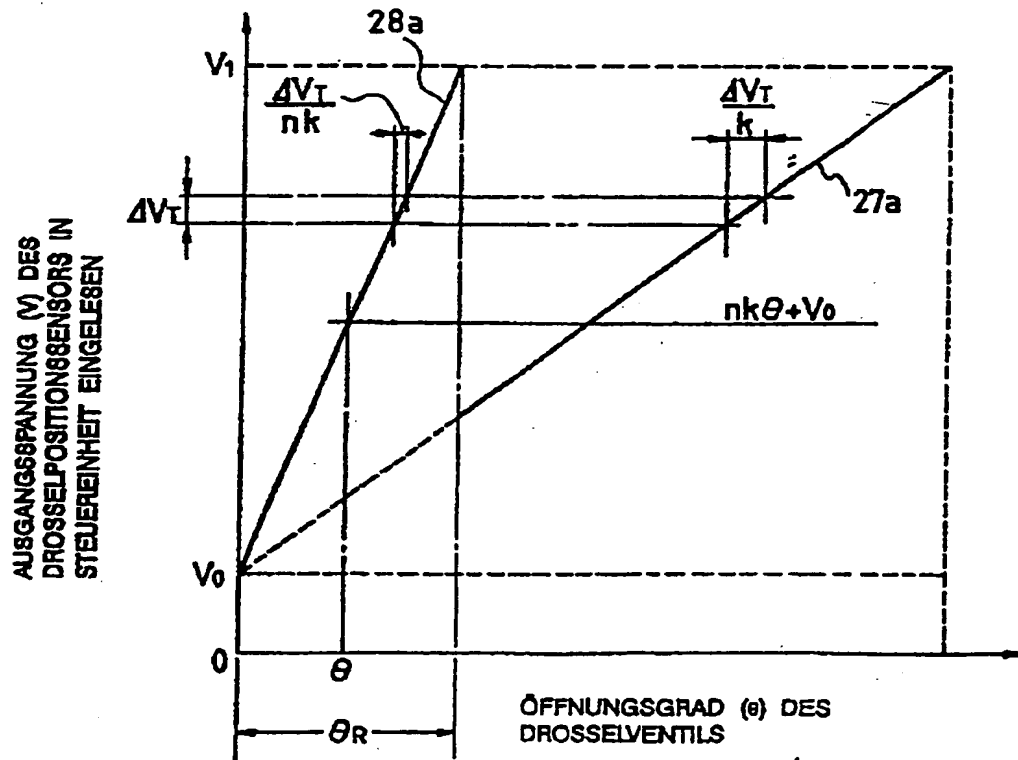


FIG. 8



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.